

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-14077

(P2004-14077A)

(43) 公開日 平成16年1月15日(2004.1.15)

(51) Int. Cl.⁷

G 1 1 B 7/08

G 1 1 B 7/22

F I

G 1 1 B 7/08

G 1 1 B 7/22

A

テーマコード (参考)

5 D 1 1 7

5 D 1 1 9

5 D 7 8 9

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2002-169425 (P2002-169425)

(22) 出願日 平成14年6月11日 (2002.6.11)

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(74) 代理人 100093920

弁理士 小島 俊郎

(72) 発明者 大島 久慶

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(72) 発明者 照 太郎

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(72) 発明者 種子田 裕介

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

最終頁に続く

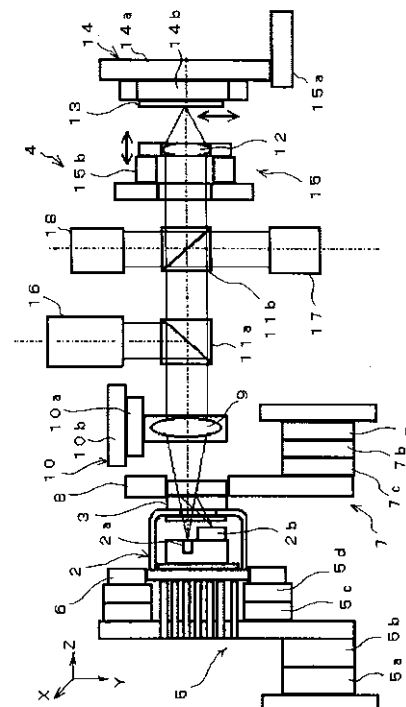
(54) 【発明の名称】 集積光学系の組立装置と集積光学系及び光ピックアップ装置

(57) 【要約】

【課題】 発光素子と受光素子と光学部品を高精度で組立調整する。

【解決手段】 LDユニット2の発光素子2aの光軸とコリメータレンズ9から対物レンズ12までの調整光学系の光軸のずれを光軸ずれ検出手段16で検出し、検出した光軸ずれ検出信号に基づいてLDユニット2の位置をLDユニット光軸調整手段5で常時可変して、LDユニット2に対するホログラム素子3の位置や角度を調整しているときに各種原因により生じる調整光学系の光軸とLDユニット2の光軸のずれをなくして、LDユニット2に対するホログラム素子3の位置や角度を高精度に調整して固定する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

発光素子と受光素子が所定に位置に実装されて固定され、光を通過させる開口窓を有する LD ユニットの発光素子からの光束をコリメータレンズで平行光とし、その平行光を対物レンズでディスク駆動手段により保持しているディスクに集光し、ディスクから反射して対物レンズにより平行光にされた光束をコリメータレンズを通過して LD ユニットの手前に配置された光学部品により回折して LD ユニットの受光素子の複数の受光パターン上に集光し、受光パターン上の集光位置が正規位置にくるように光学部品調整手段により LD ユニットの開口窓に対して光学部品の位置と角度を調整して固定する LD ユニットの光学部品の集積光学系の組立装置であって、

10

光軸ずれ検出手段と制御手段と LD ユニットの光軸調整手段を有し、光軸ずれ検出手段は、LD ユニットの発光素子の光軸とコリメータレンズから対物レンズまでの調整光学系の光軸のずれを検出し、制御手段は、光軸ずれ検出手段の光軸ずれ検出信号に基づいて LD ユニットの位置を可変する制御信号を常時生成し、LD ユニットの光軸調整手段は、制御手段からの制御信号に基づいて LD ユニットの位置を可変して、光学部品の調整組立中に常に発光素子の光軸を調整光学系の光軸と一致させることを特徴とする集積光学系の組立装置。

【請求項 2】

前記 LD ユニットの光軸調整手段は、初期粗動調整用の駆動手段と微動調整用の駆動手段を有する請求項 1 記載の集積光学系の組立装置。

20

【請求項 3】

前記光軸ずれ検出手段は、検出レンズと撮像手段と画像処理手段を有し、検出レンズはコリメータレンズからの平行光を撮像手段に集光し、撮像手段は集光した光束により発光点スポット画像を撮像し、画像処理手段は撮像手段で撮像した発光点スポット画像の重心位置を算出し、算出した重心位置の基準画素からのずれ量から LD ユニットの発光素子の光軸とコリメータレンズから対物レンズまでの調整光学系の光軸のずれを検出する請求項 1 又は 2 記載の集積光学系の組立装置。

【請求項 4】

前記光軸ずれ検出手段は、検出レンズと 4 分割受光素子と演算手段を有し、検出レンズはコリメータレンズからの平行光を 4 分割受光素子に集光し、4 分割受光素子は直交する 2 方向にマトリックス状に配置された 4 素子を有し、演算手段は 4 分割受光素子の各素子の検出光量から LD ユニットの発光素子の光軸とコリメータレンズから対物レンズまでの調整光学系の光軸のずれを検出する請求項 1 又は 2 記載の集積光学系の組立装置。

30

【請求項 5】

平行光検出手段と制御手段と平行光調整手段を有し、平行光検出手段は、前記コリメータレンズからの光束が平行光かどうかを検出し、制御手段は平行光検出手段の検出結果によりコリメータレンズの位置を調整する制御信号を常時生成し、平行光調整手段は、光学部品の調整組立中に常に制御手段からの制御信号によりコリメータレンズの位置を可変する請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の集積光学系の組立装置。

【請求項 6】

前記平行光検出手段は、検出レンズと検出レンズの焦点前後の光束を縦方向と横方向にそれぞれ遮光する遮光手段と、遮光手段を通過した光束を受光する受光素子と、演算手段を有し、演算手段は検出レンズの焦点前後の光束を遮光手段で同一方向に遮光した際の受光素子からの受光信号の微分値を算出し、算出した受光信号微分値のピークを検出信号として出力し、前記制御手段は、演算手段から検出信号として出力する受光信号微分値のピークが等しくなるようにする制御信号を生成する請求項 5 記載の集積光学系の組立装置。

40

【請求項 7】

前記コリメータレンズから対物レンズまでの調整光学系にビーム整形手段を有し、前記平行光検出手段は、検出レンズと、検出レンズの焦点前後に設けられ、ビーム整形方向と非ビーム整形方向にそれぞれ遮光する遮光手段と、遮光手段を通過した光束を受光する受光

50

素子と、演算手段と、検出レンズの位置を可変する検出レンズ調整手段とを有し、演算手段は、検出レンズの焦点前後の光束を遮光手段でビーム整形方向と非ビーム成形方向に遮光した際に受光素子から出力する受光信号の微分値を算出し、ビーム整形方向に遮光した際の受光信号微分値のピークと非ビーム整形方向に遮光した際の受光信号微分値のピークが等しくなるようにコリメータレンズと検出レンズの位置を可変する制御信号を生成する請求項 5 記載の集積光学系の組立装置。

【請求項 8】

前記平行光調整手段はコリメータレンズと検出レンズの初期粗動調整用の駆動手段と微動調整用の駆動手段を有する請求項 5 乃至 7 のいずれかに記載の集積光学系の組立装置

【請求項 9】

請求項 1 乃至 8 のいずれかに記載の集積光学系の組立装置で L D ユニットに光学部品を組み立てたことを特徴とする集積光学系。

【請求項 10】

前記光学部品はホログラム素子である請求項 9 記載の集積光学系。

【請求項 11】

請求項 10 記載の集積光学系を有することを特徴とする光ピックアップ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、発光素子と受光素子と光学部品を集積化した光学系の組立装置と集積光学系及び光ピックアップ装置、特に組立位置精度の向上に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

光ピックアップは、光源である発光素子と、発光素子からの光束をディスク上に集束させる対物レンズと、ディスクからの反射光を検出する受光素子と、光源からディスクにいたる光束中に設けたホログラム素子等種々の光学部品により、ディスクに情報の記録、再生を行うものである。この光ピックアップ装置を構成する部品として、発光素子と受光素子とホログラム素子をパッケージ化してあらかじめ調整組立をして一部品であるホログラム L D ユニットとし、光ピックアップ装置の組立調整を簡易化しようという流れがある。このホログラム L D ユニットは、発光素子と受光素子を組み付けた L D ユニットに対するホログラム素子の相対位置関係の要求精度が高く、調整方法としては、擬似的に光ピックアップ装置の光学系と等価もしくは同じ作用となる光学系を調整装置内に設け、L D ユニット内の発光素子の光を基準に組立調整を行うということが考えられる。

【0003】

このホログラム L D ユニットの組立調整方法が例えば特開平 8 - 11026 号公報や特開 2000 - 149287 号公報に開示されている。特開平 8 - 11026 号公報に示された調整方法は、発光素子からの照射光を、回折格子によって主ビームと 2 つの副ビームとに分割してからコリメータレンズで平行光束とし、この平行光束を対物レンズにより平滑な反射板の反斜面に集光させる。この反斜面で反射した光を対物レンズを通してホログラム素子に入射し、ホログラム素子によって 2 つの光に分割して受光素子に入射させ、受光素子の受光強度の合計値が最大となるように、回折格子とホログラム素子を発光素子の光軸を中心として角変位させるようにして、ホログラム素子の組立調整を短時間で正確に行うようにしている。

【0004】

また、特開 2000 - 149287 号公報に示された調整方法は、光ディスクを回転させながら、ホログラム素子や複合プリズムなどの各要素の取付け位置を調整するとき、フォーカスサーボをかけながらトラックエラー信号を収集して、収集するトラックエラー信号が規定のものになるように各要素の取付け位置を調整したり、フォーカスサーボとトラックサーボをかけながら再生信号を収集して、そのときに収集する再生信号が規定のものになるように各要素の取付け位置を調整するようにして、実際に使用する状態で各要素の位

10

20

30

40

50

置決め調整を行い、高精度で調整するようにしている。

【 0 0 0 5 】

【 発明が解決しようとする課題 】

しかしながら特開平 8 - 1 1 0 2 6 号公報に示された調整方法は、擬似的に光ピックアップ装置の光学系と等価もしくは同じ効果となる光学系であるコリメータレンズが作る理想の平行光や対物レンズの合焦の位置への調整光学系の調整は非常に難しく、そのための工夫が必要であると考えられるが、その調整方法や手段には何ら言及されていないく、調整装置と発光素子との光軸合わせのの方法に関する記載も無く、ホログラム素子等の位置を高精度で調整することは困難である。

【 0 0 0 6 】

また、特開 2 0 0 0 - 1 4 9 2 8 7 号公報に示された調整方法は、ホログラム素子や複合プリズムを LD ユニットと組み付ける際に、対物レンズでフォーカス方向及びトラック方向の制御をするため、調整装置内の基準光学系の光軸と対物レンズ中心がずれてしまい調整精度が低下するという短所がある。また、LD ユニット内の受光素子からのフォーカス信号とトラック信号をもとに調整装置の光学系のフォーカスサーボとトラックサーボをかけるため、ホログラムや複合プリズムの調整を行ったときに検出信号に影響が出てフォーカスサーボとトラックサーボが精度良くかからないという短所もある。

【 0 0 0 7 】

この発明に係る短所を改善し、発光素子と受光素子と光学部品を高精度で組立調整することができる集積光学系の組立装置と集積光学系及び光ピックアップ装置を提供することを目的とするものである。

【 0 0 0 8 】

【 課題を解決するための手段 】

この発明に係る集積光学系の組立装置は、発光素子と受光素子が所定に位置に実装されて固定され、光を通過させる開口窓を有する LD ユニットの発光素子からの光束をコリメータレンズで平行光とし、その平行光を対物レンズでディスク駆動手段により保持しているディスクに集光し、ディスクから反射して対物レンズにより平行光にされた光束をコリメータレンズを通過して LD ユニットの手前に配置された光学部品により回折して LD ユニットの受光素子の複数の受光パターン上に集光し、受光パターン上の集光位置が正規位置にくるように光学部品調整手段により LD ユニットの開口窓に対して光学部品の位置と角度を調整して固定する LD ユニットと光学部品の集積光学系の組立装置であって、光軸ずれ検出手段と制御手段と LD ユニット光軸調整手段を有し、光軸ずれ検出手段は、LD ユニットの発光素子の光軸とコリメータレンズから対物レンズまでの調整光学系の光軸のずれを検出し、制御手段は、光軸ずれ検出手段の光軸ずれ検出信号に基づいて LD ユニットの位置を可変する制御信号を常時生成し、LD ユニット光軸調整手段は、光学部品の調整組立中に常に制御手段からの制御信号に基づいて LD ユニットの位置を可変して、発光素子の光軸を調整光学系の光軸と一致させることを特徴とする。

【 0 0 0 9 】

前記 LD ユニット光軸調整手段は、初期粗動調整用の駆動手段と微動調整用の駆動手段を有する。

【 0 0 1 0 】

また、光軸ずれ検出手段は、検出レンズと撮像手段と画像処理手段を有し、検出レンズはコリメータレンズからの平行光を撮像手段に集光し、撮像手段は集光した光束により発光点スポット画像を撮像し、画像処理手段は撮像手段で撮像した発光点スポット画像の重心位置を算出し、算出した重心位置の基準画素からのずれ量から LD ユニットの発光素子の光軸とコリメータレンズから対物レンズまでの調整光学系の光軸のずれを検出する。

【 0 0 1 1 】

他の光軸ずれ検出手段は、検出レンズと 4 分割受光素子と演算手段を有し、検出レンズはコリメータレンズからの平行光を 4 分割受光素子に集光し、4 分割受光素子は直交する 2 方向にマトリックス状に配置された 4 素子を有し、演算手段は 4 分割受光素子の各素子の

10

20

30

40

50

検出光量からＬＤユニットの発光素子の光軸とコリメータレンズから対物レンズまでの調整光学系の光軸のずれを検出する。

【００１２】

さらに、前記組立装置に平行光検出手段と制御手段と平行光調整手段を設け、平行光検出手段は、コリメータレンズからの光束が平行光かどうかを検出し、制御手段は平行光検出手段の検出結果によりコリメータレンズの位置を調整する制御信号を常時生成し、平行光調整手段は、光学部品の調整組立中に常に制御手段からの制御信号によりコリメータレンズの位置を可変することが望ましい。この平行光調整手段には、コリメータレンズと検出レンズの初期粗動調整用の駆動手段と微動調整用の駆動手段を有することが望ましい。

【００１３】

また、平行光検出手段に、検出レンズと検出レンズの焦点前後の光束を縦方向と横方向にそれぞれ遮光する遮光手段と、遮光手段を通過した光束を受光する受光素子と、演算手段を設け、演算手段は検出レンズの焦点前後の光束を遮光手段で同一方向に遮光した際の受光素子からの受光信号の微分値を算出し、算出した受光信号微分値のピークを検出信号として出力し、制御手段は、演算手段から検出信号として出力する受光信号微分値のピークが等しくなるようにする制御信号を生成して、コリメータレンズからの光束を常に平行光にする。

【００１４】

さらに、コリメータレンズから対物レンズまでの調整光学系にビーム整形手段を有する場合、平行光検出手段は、検出レンズと、検出レンズの焦点前後に設けられ、ビーム整形方向と非ビーム整形方向にそれぞれ遮光する遮光手段と、遮光手段を通過した光束を受光する受光素子と、演算手段と、検出レンズの位置を可変する検出レンズ調整手段とを有し、演算手段は、検出レンズの焦点前後の光束を遮光手段でビーム整形方向と非ビーム整形方向に遮光した際に受光素子から出力する受光信号の微分値を算出し、ビーム整形方向に遮光した際の受光信号微分値のピークと非ビーム整形方向に遮光した際の受光信号微分値のピークが等しくなるようにコリメータレンズと検出レンズの位置を可変する制御信号を生成して、コリメータレンズからの光束を常に平行光にする。

【００１５】

この発明の集積光学系は、前記組立装置でＬＤユニットに光学部品を組み立てたことを特徴とする。また、光学部品としてホログラム素子を使用したことを特徴とする。

【００１６】

この発明の光ピックアップ装置は、前記光学部品としてホログラム素子を有する集積光学系を使用したことを特徴とする。

【００１７】

【発明の実施の形態】

図１はこの発明の光ピックアップ装置に使用するホログラムＬＤユニットの構成図である。図１（ａ）に示すように、ホログラムＬＤユニット１は図１（ａ）の斜視図と（ｂ）の断面図に示すように、ＬＤユニット２とホログラム素子３とが一体で形成されている。ＬＤユニット２は、図１（ｃ）の斜視図に示すように、発光素子２ａと受光素子２ｂが所定に位置に実装されて固定され、光を通過させる開口窓２ｃの反対側に複数の接続端子２ｄを有する。このＬＤユニット２の開口窓２ｃのところにホログラム素子３が位置決めして一体化されている。

【００１８】

このホログラムＬＤユニット１のＬＤユニット２にホログラム素子３の位置を調整して組み立てる調整組立装置４は、図２の構成図に示すように、ＬＤユニット光軸調整手段５に設けられたＬＤユニット保持手段６と、ホログラム素子調整手段７に設けられたホログラム素子把持手段８と、コリメータレンズ９を有する平行光調整手段１０と、ビームスプリッタ１１ａ、１１ｂと、対物レンズ１２と、ディスク１３を保持して駆動するディスク駆動手段１４と、フォーカス駆動手段１５と、光軸ずれ検出手段１６と、平行光検出手段１７及びフォーカスエラーとトラックエラーを検出する誤差信号検出手段１８を有する。

10

20

30

40

50

【0019】

L Dユニット光軸調整手段5は、L Dユニット2の光軸方向であるZ軸方向と直交するX軸方向とY軸方向の粗動調整を行うX軸ステージ5aとY軸ステージ5b、X軸方向とY軸方向の微動調整を行うX軸アクチュエータ5cとY軸アクチュエータ5dを有する。ホログラム調整手段7はX軸方向とY軸方向の位置調整を行うX軸ステージ7aとY軸ステージ7dと、Z軸を中心とした回転方向の調整を行うθ軸ステージ7cを有する。平行光調整手段10は、粗調整を行うCL調整ステージ10aと微調整を行うCL調整アクチュエータ10bを有する。ディスク駆動手段14はディスクのトラック方向を粗調整するディスクステージ14aと、トラック方向を微調整するトラックアクチュエータ14bを有する。フォーカス駆動手段15はディスク駆動手段14で保持したディスク13と対物レンズ12の距離を粗調整する粗調整ステージ15aと、対物レンズ12を保持してディスク13と対物レンズ12の距離を微調整するフォーカスアクチュエータ15bとを有する。

【0020】

光軸ずれ検出手段16と平行光検出手段17及び差信号検出手段18からの出力信号は、図3のブロック図に示すように、演算処理手段19に送られる。また、L Dユニット光軸調整手段5とホログラム素子調整手段7と平行光調整手段10とディスク駆動手段14及びフォーカス駆動手段15は、演算処理手段19からの制御信号により各種駆動制御を行う駆動制御手段20により動作が制御される。駆動制御手段20にはL Dユニット光軸調整手段5等に対応したドライバを有する。

【0021】

この調整組立装置4でホログラムL Dユニット1のL Dユニット2にホログラム素子3を位置調整して組み立てるときは、L Dユニット2の外面をL Dユニット保持手段6で保持し、ホログラム素子3をホログラム素子把持手段6で保持する。このホログラム素子3をL Dユニット2の開口窓2cの表面に配置し、L Dユニット2の発光素子2aを発光する。発光素子2aから発光された光束はホログラム素子3を通りコリメータレンズ9で平行光にされる。このコリメータレンズ9からの光束が平行光かどうかは平行光検出手段17によって検出され、この光束が平行光でないときは平行光調整手段10によりコリメータレンズ9の位置を調整する。この平行光はビームスプリッタ11a、11bを通り対物レンズ12に入射し、対物レンズ12によりディスク駆動手段14で保持したディスク13に集光される。ディスク13に集光された光束はディスク13で反射して対物レンズ12により平行光にされる。このディスク13に光を集光するとき、ディスク13に常に焦点を結ぶように誤差検出手段18のフォーカスエラー検出信号により対物レンズ12にフォーカスサーボをかける。この焦点を結ぶ位置についてはディスク13をトラック溝横断方向に振動させながら対物レンズ12をスキャンさせトラック信号振幅が最大になる位置を特定する方法を用いる。また、焦点がディスク13のトラック溝(グループ)の中心になるように誤差検出手段18のトラックエラー検出信号にしたがって調整し、ディスク13にトラックサーボをかける。ディスク13から反射して対物レンズ12で平行にされた光束はコリメータレンズ9を通過してL Dユニット2の手前に配置されたホログラム素子3により回折され、L Dユニット2の受光素子2bの複数の受光パターン上に集光する。この受光パターン上の集光位置が正規位置にくるようにホログラム素子調整手段7でホログラム素子3の位置と角度を調整する。

【0022】

このようにL Dユニット2に対してホログラム素子3の位置と角度を調整しているとき、L Dユニット2の発光素子2aの光軸とコリメータレンズ9から対物レンズ12までの調整光学系の光軸のずれを光軸ずれ検出手段16で検出し、光軸ずれ検出手段16の光軸ずれ検出信号に基づいてL Dユニット光軸調整手段5でL Dユニット2の位置を調整して、発光素子2aの光軸を調整光学系の光軸と一致させ、ホログラム素子3の調整中に発生するホログラム素子3とL Dユニット2のキャップ間の摩擦抵抗や発光素子2aの点灯による発熱による経時変化等によって生じるL Dユニット2の光軸ずれの影響を補正する。こ

のLDユニット2の発光素子2aの光軸を調整するとき、LDユニット光軸調整手段5のX軸ステージ5aとY軸ステージ5bで分解能が粗く駆動範囲の広い粗動調整を行い、光軸位置の保持をX軸アクチュエータ5cとY軸アクチュエータ5dで分解能が細かく応答性の良い微動調整することにより、異なるLDユニット2の光軸調整範囲を確保しながら経時ドリフトや外乱による微妙な光軸ずれを高精度に補正することができる。このX軸ステージ5aとY軸ステージ5bとしては、光学調整等に一般的に用いられるモータとボールねじを組み合わせた自動ステージ等を使用すれば良く、X軸アクチュエータ5cとY軸アクチュエータ5dとしてはピエゾアクチュエータ等を使用すれば良い。

【0023】

このLDユニット2の発光素子2aの光軸とコリメータレンズ9から対物レンズ12までの調整光学系の光軸のずれを検出する光軸ずれ検出手段16は、例えば図4の構成図に示すように、検出レンズ16aとCCDカメラ16bからなる検出系と画像処理手段16cで構成し、ビームスプリッタ11aからの光束を検出レンズ16aでCCDカメラ16bに集光し、CCDカメラ16bで撮像した発光点スポット画像21の重心位置を画像処理手段16cで求め、基準画素からのずれ量 ΔX と ΔY を求め演算処理手段19に送る。演算処理手段19の中央処理部19aは、基準画素からのずれ量 ΔX と ΔY からLDユニット2の光軸調整量を求め、この光軸調整量に応じてLDユニット光軸調整手段5のX軸アクチュエータ5cとY軸アクチュエータ5dで微動調整するための制御電圧を算出し、D/A変換器19bを通じてアナログ制御電圧を駆動制御手段20のX軸アクチュエータ5cとY軸アクチュエータ5dの各ドライバ20aに送り、X軸アクチュエータ5cとY軸アクチュエータ5dを駆動してLDユニット2の位置を微調整する。このようにして簡単な構成でLDユニット2の発光素子2aの光軸とコリメータレンズ9から対物レンズ12までの調整光学系の光軸のずれを検出して発光素子2aの光軸と調整光学系の光軸を一致させることができ、異なるLDユニット2にホログラム素子3を精度良く位置決めして組み立てることができる。

【0024】

また、光軸ずれ検出手段16として、図5の構成図に示すように、検出系を検出レンズ16aと4分割受光素子16dからなる検出系と演算手段16eで構成し、4分割受光素子16dの各素子の検出光量A、B、C、Dから演算手段16eでX軸方向の光軸ずれ検出信号 $\{(A+B)-(C+D)\}/RF$ と、Y軸方向の光軸ずれ検出信号 $\{(A+D)-(C+B)\}/RF$ を求める。ここでRFは $(A+B+C+D)$ である。このX軸方向とY軸方向の光軸ずれ検出信号を演算処理手段19に送る。演算処理手段19は入力した光軸ずれ検出信号をサーボ回路19dに送るとともにA/D変換器19cを介して中央処理部19aに送る。中央処理部19aは入力したX軸方向とY軸方向の光軸ずれ検出信号が検出信号特性の線形領域に入るようにLDユニット2の光軸初期調整を行うX軸方向とY軸方向の微動制御信号をD/A変換器19bを介して制御回路19fに送る。制御回路19fは送られた微動制御信号によりX軸アクチュエータ5cとY軸アクチュエータ5dの各ドライバ20aに制御電圧を出力してLDユニット2の光軸を調整する。そしてX軸方向とY軸方向の光軸ずれ検出信号が線形領域に入った状態でサーボ回路19dを閉じることにより、検出系信号から演算手段16eと補償回路19eと制御回路19fとドライバ20aとLDユニット光軸調整手段5との閉ループが形成され、LDユニット2の光軸を常にコリメータレンズ9から対物レンズ12までの調整光学系の光軸と一致させることができる。

【0025】

このようにLDユニット2の光軸をコリメータレンズ9から対物レンズ12までの調整光学系の光軸と一致させた状態でホログラム素子3の位置や角度を調整しているとき、ホログラム素子3とLDユニット2のキャップ間の摩擦抵抗や発光素子2aの点灯による発熱によって発光素子2aとコリメータレンズ9間の距離が経時変化すると、コリメータレンズ9からの光束の平行性が保持できなくなる。これを防ぐためコリメータレンズ9からの光束が平行光かどうかを平行光検出手段17で検出して平行光調整手段10によりコリメ

10

20

30

40

50

ータレンズ 9 の位置を調整するときの処理を説明する。

【 0 0 2 6 】

平行光検出手段 1 7 は、図 6 の構成図に示すように、検出レンズ 1 7 a と検出レンズ 1 7 a の焦点前後の光束を縦方向と横方向にそれぞれ遮光する遮光手段 1 7 b , 1 7 c と、遮光手段 1 7 b , 1 7 c を通過した光束を受光する受光素子 1 7 d からなる検出系と演算手段 1 7 e を有する。この検出レンズ 1 7 a の焦点前後の光束を遮光手段 1 7 b , 1 7 c で同一方向に遮光した際の受光信号微分値のピークが等しくなるように平行光調整手段 1 0 によりコリメータレンズ 9 の位置を調整するダブルナイフエッジ法を用いると良い。

【 0 0 2 7 】

また、コリメータレンズ 9 から対物レンズ 1 2 までの調整光学系にビーム整形手段 2 2 を有する場合、検出レンズ 1 7 a の保持部には、検出レンズ 1 7 a の位置を粗動調整する調整ステージ 1 7 f と、微動調整する調整アクチュエータ 1 7 g を設け、検出レンズ 1 7 a の位置を調整可能とし、検出レンズ 1 7 a の焦点前後の光束を遮光手段 1 7 b , 1 7 c でビーム整形方向と非ビーム整形方向にそれぞれ遮光し、検出レンズ 1 7 a の焦点前後の光束をビーム整形方向に遮光した際の受光信号微分値のピークと、焦点前後の光束を非ビーム整形方向に遮光した際の受光信号微分値のピークが等しくなるようにコリメータレンズ 9 と検出レンズ 1 7 a の位置を調整して保持すると良い。

【 0 0 2 8 】

これら受光信号微分値のピークをホログラム素子 3 を調整する間、受光信号微分値のピークが等しくなるようにコリメータレンズ 9 と検出レンズ 1 7 a の位置を保持するため、連続した検出信号を得る必要がある。このため演算手段 1 7 e に、図 7 の波形図に示すように、ビーム成形方向の焦点前側微分信号のピーク値 V_1 と、非ビーム成形方向の焦点前側微分信号のピーク値 V_2 と、ビーム成形方向の焦点後側微分信号のピーク値 V_3 と、非ビーム成形方向の焦点後側微分信号のピーク値 V_4 とをホールドし、光束の遮光信号でホールドをリセットするような保持回路を設け、その保持された各微分信号のピーク値 $V_1 \sim V_4$ で検出信号 S_1 , S_2 を下記式により演算して作り出す。

$$S_1 = (V_1 - V_3) / (V_1 + V_3)$$

$$S_2 = (V_2 - V_4) / (V_2 + V_4)$$

この検出信号 S_1 , S_2 は、次の検出信号の演算が終わるまで保持することにより連続した検出信号 S_1 , S_2 を得ることができる。この検出信号 S_1 , S_2 がともに「 0 」になるようにコリメータレンズ 9 と検出レンズ 1 7 a の位置を調整することにより、コリメータレンズ 9 からの光束を平行光に保つことができ、非点収差の影響を受けないですみ、ホログラム素子 3 を LD ユニット 2 に高精度で位置決めして固定することができる。

【 0 0 2 9 】

前記説明では LD ユニット 2 にホログラム素子 3 を組み立てる場合について説明したが、他の光学部品を同様にして LD ユニット 2 に組み立てることができる。

【 0 0 3 0 】

【 発明の効果 】

この発明は以上説明したように、LD ユニットの発光素子の光軸とコリメータレンズから対物レンズまでの調整光学系の光軸のずれを検出し、検出した光軸ずれ検出信号に基づいて LD ユニットの位置を常時可変して、光学部品の調整組立中に常に発光素子の光軸を調整光学系の光軸と一致させるようにしたから、LD ユニットに対する光学部品の位置や角度を調整しているときに、LD ユニットと光学部品のキャップ間の摩擦や発光素子点灯による発熱による経時変化等による調整光学系の光軸と LD ユニット光軸のずれをなくして、LD ユニットに対する光学部品の位置や角度を高精度に調整して固定することができる。

【 0 0 3 1 】

また、LD ユニット光軸調整手段に、初期粗動調整用の駆動手段と微動調整用の駆動手段を設けることにより、広い光軸調整範囲を確保しながら経時ドリフトや外乱による微妙な光軸ずれを高精度に修正することができる。

【 0 0 3 2 】

また、コリメータレンズからの平行光を撮像手段に集光して発光点スポット画像を撮像し、撮像した発光点スポット画像の重心位置を算出し、算出した重心位置の基準画素からのずれ量からLDユニットの発光素子の光軸とコリメータレンズから対物レンズまでの調整光学系の光軸のずれを常時検出することにより、LDユニットの発光素子の光軸と調整光学系の光軸のずれを精度良く検出することができ、調整光学系の光軸とLDユニット光軸のずれをなくして、LDユニットに対する光学部品の位置や角度を高精度に調整して固定することができる。

【 0 0 3 3 】

また、コリメータレンズからの平行光を4分割受光素子に集光し、4分割受光素子の各素子の検出光量からLDユニットの発光素子の光軸とコリメータレンズから対物レンズまでの調整光学系の光軸のずれを検出することにより、調整光学系の光軸とLDユニット光軸のずれをなくして、LDユニットに対する光学部品の位置や角度を高精度に調整して固定することができる。

【 0 0 3 4 】

さらに、コリメータレンズからの光束が平行光かどうかを検出し、この検出結果によりコリメータレンズの位置を可変して、光学部品の位置や角度を調整中にコリメータレンズからの光束を常に平行光にすることにより、光学部品の調整中の光学部品とLDユニットとのキャップ間の摩擦や発光素子点灯による発熱による経時変化等で発生する発光素子とコリメータレンズの焦点方向ずれによるLDユニット受光信号の経時ドリフト変化を無くすことができ、光学部品の位置や角度を高精度に調整することができる。

【 0 0 3 5 】

また、平行光検出手段の検出レンズの焦点前後の光束を縦方向と横方向にそれぞれ遮光する遮光手段を設け、検出レンズの焦点前後の光束を遮光手段で同一方向に遮光した際の受光素子からの受光信号の微分値を算出し、算出した受光信号微分値のピークが等しくなるようにコリメータレンズの位置を可変することにより、光学部品の位置や角度を調整中にコリメータレンズからの光束を常に平行光にすることができ、光学部品の位置や角度を高精度に調整することができる。

【 0 0 3 6 】

さらに、コリメータレンズから対物レンズまでの調整光学系にビーム整形手段を有する場合、平行光検出手段の検出レンズの焦点前後にビーム整形方向と非ビーム整形方向にそれぞれ遮光する遮光手段を設け、検出レンズの焦点前後の光束を遮光手段でビーム整形方向と非ビーム整形方向に遮光した際に受光素子から出力する受光信号の微分値を算出し、ビーム整形方向に遮光した際の受光信号微分値のピークと非ビーム整形方向に遮光した際の受光信号微分値のピークが等しくなるようにコリメータレンズと検出レンズの位置を可変することにより、光学部品の位置や角度を調整中にコリメータレンズからの光束を常に平行光にすることができ、光学部品の位置や角度を高精度に調整することができる。

【 0 0 3 7 】

また、この発明の組立装置でLDユニットに光学部品を組み立てた集積光学系は、LDユニットに光学部品を高精度に位置決めして固定しているから、安定した光学特性を有することができる。

【 0 0 3 8 】

さらに、光学部品としてホログラム素子を使用することにより、光ピックアップ装置に使用する集積光学系を安定した光学特性で作成することができる。

【 0 0 3 9 】

また、光学部品としてホログラム素子を有する集積光学系を使用した光ピックアップ装置は、光ディスクに安定して情報を記録することができるとともに、記録した情報を安定して再生することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 この発明のホログラムLDユニットの構成図である。

【図 2】ホログラム LD ユニットの調整組立装置の構成図である。

【図 3】調整組立装置の制御部の構成を示すブロック図である。

【図 4】光軸ずれ検出手段の構成図である。

【図 5】他の光軸ずれ検出手段と演算処理手段の構成図である。

【図 6】平行光検出手段と演算処理手段の構成図である。

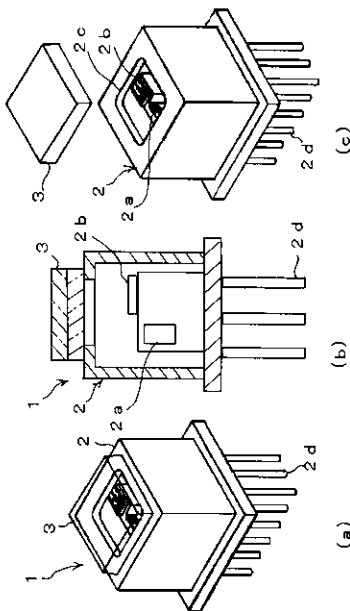
【図 7】平行光検出手段の入力信号と出力する検出信号を示す波形図である。

【符号の説明】

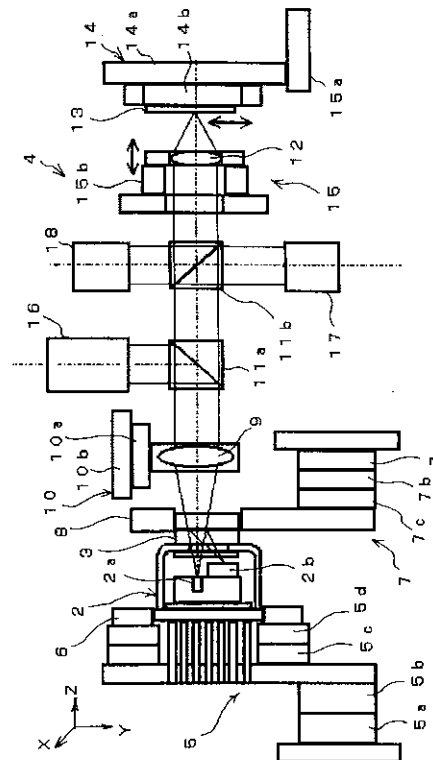
1 ; ホログラム LD ユニット、2 ; LD ユニット、3 ; ホログラム素子、
4 ; 調整組立装置、5 ; LD ユニット光軸調整手段、
6 ; LD ユニット保持手段、7 ; ホログラム素子調整手段、
8 ; ホログラム素子把持手段、9 ; コリメータレンズ、
10 ; 平行光調整手段、11 ; ビームスプリッタ、12 ; 対物レンズ、
13 ; ディスク、14 ; ディスク駆動手段、15 ; フォーカス駆動手段、
16 ; 光軸ずれ検出手段、17 ; 平行光検出手段、
18 ; 誤差信号検出手段、19 ; 演算処理手段。

10

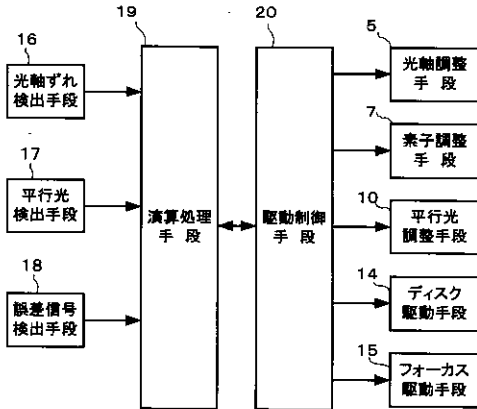
【図 1】



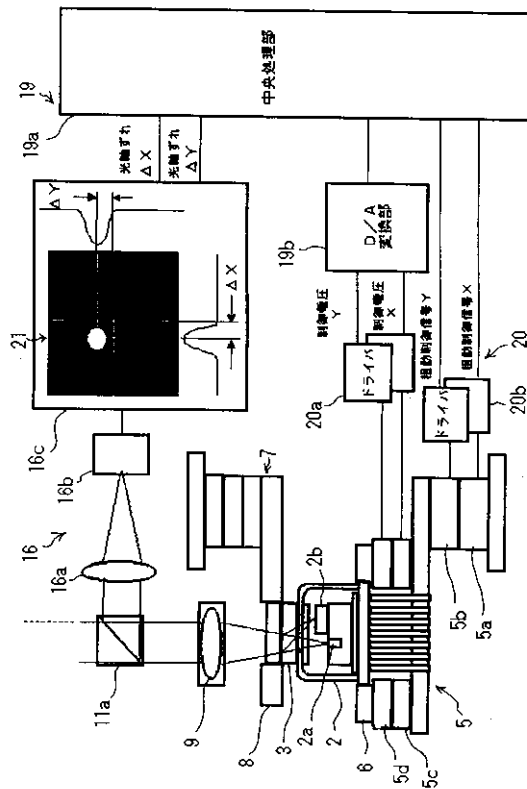
【図 2】



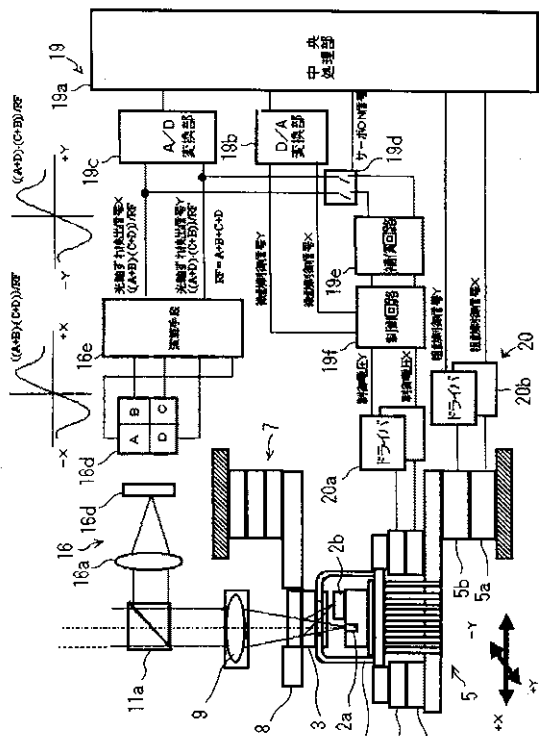
【図 3】



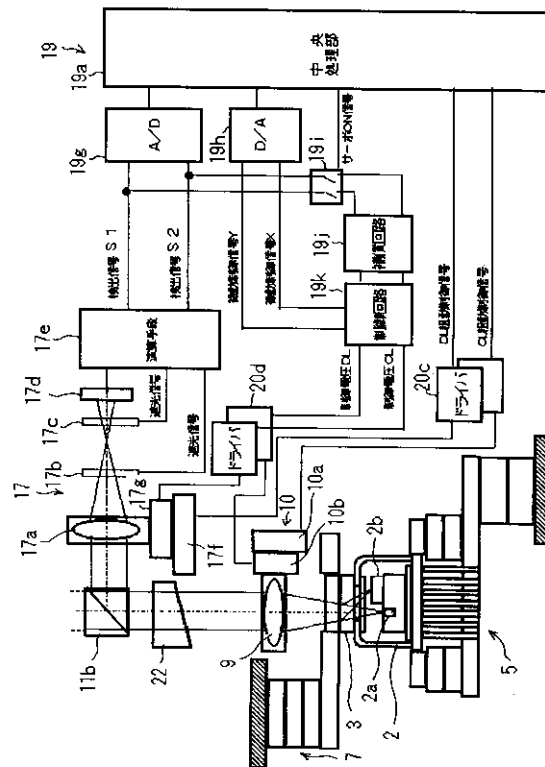
【図 4】



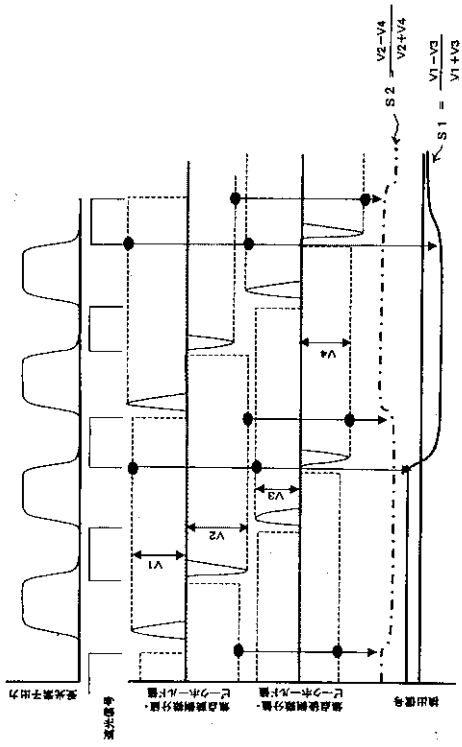
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

F ターム(参考) 5D117 AA02 CC07 KK01 KK05 KK06 KK15 KK17
5D119 AA36 AA38 BA01 BB01 BB02 BB03 FA05 FA30 FA37 JA02
JA14 JA43 JC07 KA02 KA03 KA19
5D789 AA36 AA38 BA01 BB01 BB02 BB03 FA05 FA30 FA37 JA02
JA14 JA43 JC07 KA02 KA03 KA19